

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shinichiro IIZUKA

GAU: Not Assigned

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER: Not Assigned

FILED: HEREWITH

FOR: METHOD, SYSTEM AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT FOR ASSEMBLING AN OPTICAL MODULE



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-229717	JULY 28, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ is submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

Philippe J. C. Signore, Ph.D.
Registration No. 43,922



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c872 U.S. PTO
09/845156
05/01/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 7月28日

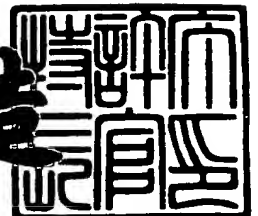
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-229717

出 願 人
Applicant (s): 古河電気工業株式会社

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3022830

【書類名】 特許願

【整理番号】 990921

【提出日】 平成12年 7月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

 【氏名】 飯塚 晋一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000005290

 【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076369

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 正治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 015163

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール組立方法及び組立装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子（１）と、同発光素子（１）から出射された光を平行光又は集束光にするための光学部品（２）とが所定の位置関係で配置された光モジュールを組立てるための方法であって、前記発光素子（１）から出射され、光学部品（２）を通過した光をFFP光学測定系（３）に入射させて、その光の広がり角度及び光軸の双方又は一方を検出し、広がり角度及び光軸の双方又は一方が所定の状態となるように光学部品（２）を位置合わせすることを特徴とする光モジュール組立方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光モジュール組立方法において、光学部品（２）を位置合わせする前に、発光素子（１）から出射された光をFFP光学測定系（３）に入射させてその光の出射角度を検出し、出射角度が所定の角度になるように当該発光素子（１）の向きを修正することを特徴とする光モジュール組立方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載の光モジュール組立方法において、FFP光学測定系（３）は、発光素子（１）との距離を変化させることなく同発光素子（１）から出射された光の広がり角度及び出射角度の双方又は一方を検出可能であり、また、光学部品（２）との距離を変化させることなく同光学部品（２）を通過した光の広がり角度及び光軸の双方又は一方を検出可能であることを特徴とする光モジュール組立方法。

【請求項 4】

発光素子（１）を搭載可能なステージ（４）と、同発光素子（１）から出射された光を平行光又は集束光とするための光学部品（２）を把持し、これを少なくとも一軸方向に移動可能なハンド（５）と、前記発光素子（１）から出射された光の広がり角度及び出射角度の双方又は一方を検出可能であり、また、光学部品（２）との距離を変化させることなく同光学部品（２）を通過した光の広がり角

度及び光軸の双方又は一方を検出可能であるFFP光学測定系（３）を備えたことを特徴とする光モジュールの組立装置。

【請求項５】

請求項４記載の光モジュールの組立装置において、ステージ（４）は、FFP光学測定系（３）によって検出される発光素子（１）から出射された光の出射角度に応じて、同出射角度が所定の角度になるように当該発光素子（１）の向きを修正可能であることを特徴とする光モジュールの組立装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は発光素子と、同発光素子の出射光を平行光にしたり、集束光にしたりするための光学部品とが所定の位置関係で配置された光モジュールを組立てるための方法に関するものであり、特に光増幅器の励起光源や信号光源といった光通信分野において使用されるＬＤ（レーザダイオード）モジュールの組立に適した方法及び装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

前記光通信分野において使用される光モジュールの一例として、ＬＤから出射された光を第１のレンズに通過させて平行光とし、これを第２のレンズで集光して集束光として光ファイバ（コア）に入射させる（結合させる）ものがある。この種のＬＤモジュールにおいてＬＤから出射された光を最も効率良く光ファイバに結合させるためには、図７に示すように、第１のレンズＡの焦点（図中ｆ）にＬＤの出射端面Ｂを配置し、且つ同ＬＤから出射された光の光軸を第１のレンズＡの主面に対して垂直とすることによって、同光を当該第１のレンズＡの中心を通過させてケラレのない平行光にすること、および第１のレンズＡを通過した光（平行光）を第２のレンズＣの中心を通過させることによって、同光の光軸を当該第２のレンズＣの主面に対して垂直にすることが必要である。尚、前記光軸とは、光をその進行方向に対して垂直な方向から捉えた場合に観念される断面の中心を結んだ直線を意味する。以下、本明細書においては特に定義がない限り光軸

とは前記意味で使用する。また、「ケラれ」とは、LDから出射された光がレンズの有効径を外れた部分を通過することによって波面が乱れることをいう。

【0003】

従来のLDモジュールの組立方法においては、LD及びレンズを前記条件が達成される理想的位置に調整するために次のようにしている。図8(a)に示すように、LDから出射され、第1のレンズAを通過した光を同レンズAを挟んでLDと対向する任意の位置（観察位置A）においてTVカメラDで撮影し、その像の大きさ（光の直径）及び撮像画面内における位置を測定する。次いで図8(b)に示すように、TVカメラDを前記観察位置Aよりも第1のレンズAの主面に対して垂直な方向へ後退させ、その位置（観察位置B）において前記と同様に第1のレンズAを通過した光の像の大きさ及び撮像画面内における位置を測定する。次に、前記観察位置Aにおける光の大きさ及び位置と、観察位置Bにおける光の大きさ及び位置を比較し、両者が一致するように第1のレンズAをその主面に対して垂直方向及び平行方向に移動させて、第1のレンズAを通過した光がケラれない平行光となり、且つその光軸が第1のレンズAの主面に対して垂直となる位置に当該第1のレンズAを配置する。その後、第2のレンズCについても前記と同様にして当該第2のレンズCを通過した光の光軸が同レンズCの主面に対して垂直となる位置に配置する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

発光素子及び光学部品的位置を前記のようにして調整する従来の光モジュール組立方法には次のような課題があった。

(1) TVカメラを移動させて最低でも2箇所の観察位置においてレンズを通過した光を撮影しなくてはならないため、カメラの移動時間が無駄なタクト増大に繋がる。

(2) 光の大きさ及び位置を正確に測定するためにはカメラの移動軸を高精度で合わせ込む必要があるが、これは非常に困難である。

(3) カメラとLDの出射端面との距離が変化することによって、カメラに入射する光の輝度、像の大きさ、像の形状が異なる。例えば前記図8に示す例では

観察位置 A（図 8 a）における光の輝度より、観察位置 B（図 8 b）におけるそれの方が高くなる。このようなカメラに入射する光の輝度、像の大きさ、像の形状の変化により測定精度が劣化する。

（４）実際の製品ではモジュール内のベースに L D が傾いて取り付けられている場合も多々あり、この場合はレンズの位置を調整する前に L D の向きを修正する必要がある。しかし、レンズを通過する前の光は回折現象により進行方向に従って広がるため、L D からカメラを遠ざける程に同カメラによって捉えられる光の輝度が低くなり、前記（３）に示す理由と同様の理由によって測定精度が劣化する。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、無駄なタクト増大をなくし、発光素子及び光学部品を前記理想的な位置関係に高精度で配置可能であり、光学部品の位置調整に先だって発光素子の向きを修正可能でもある光モジュール組立方法と組立装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

本件出願の第 1 の光モジュール組立方法は、発光素子と、同発光素子から出射された光を平行光又は集束光にするための光学部品とが所定の位置関係で配置された光モジュールを組立てるための方法であって、前記発光素子から出射され、光学部品を通過した光を FFP 光学測定系に入射させて、その光の広がり角度及び光軸の双方又は一方を検出し、広がり角度及び光軸の双方又は一方が所定の状態となるように光学部品を位置合わせするものである。

【 0 0 0 7 】

本件出願の第 2 の光モジュール組立方法は、光学部品を位置合わせする前に、発光素子から出射された光を FFP 光学測定系に入射させてその光の出射角度を検出し、出射角度が所定の角度になるように当該発光素子の向きを修正するものである。

【 0 0 0 8 】

本件出願の第 3 の光モジュール組立方法は、発光素子との距離を変化させるこ

となく同発光素子から出射された光の広がり角度及び出射角度の双方又は一方を検出可能であり、また、光学部品との距離を変化させることなく同光学部品を通過した光の広がり角度及び光軸の双方又は一方を検出可能なFFP光学測定系を使用するものである。

【0009】

本件出願の第1の光モジュールの組立装置は、発光素子を搭載可能なステージと、同発光素子から出射された光を平行光又は集束光とするための光学部品を把持し、これを少なくとも一軸方向に移動可能なハンドと、前記発光素子から出射された光の広がり角度及び出射角度の双方又は一方を検出可能であり、また、光学部品との距離を変化させることなく同光学部品を通過した光の広がり角度及び光軸の双方又は一方を検出可能であるFFP光学測定系を備えたものである。

【0010】

本件出願の第2の光モジュールの組立装置は、ステージは、FFP光学測定系によって検出される発光素子から出射された光の出射角度に応じて、同出射角度が所定の角度になるように当該発光素子の向きを修正可能なものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）

以下、図1～図4に基づいて本発明の光モジュール組立方法の第1の実施形態を説明する。本実施形態に示す光モジュール組立方法は、発光素子（例えばLD）と、その発光素子から出射された光をコリメートして平行光とするための第1光学部品（例えばレンズ）と、第1光学部品を通過した光を集光して光ファイバに入射させるための第2光学部品（例えばレンズ）とが単一のパッケージ上に所定の位置関係で配置・固定された光モジュールを組立てるための方法である。以下、段階を追って本発明の光モジュール組立方法の詳細について説明する。

【0012】

1. 図1(a)に示すように、発光素子1から出射された光をFFP(Far Field Pattern)光学測定系3によって直接観察して、その光の出射角度(光軸Xの基準軸Yに対する傾き角度 θ)を検出する。ここで、FFP光学測定系3とは、光の広

がり角度及び光軸の情報（出射角度の情報を含む）を観察像の形状や大きさの情報として出力する測定系のこと、当該発光素子 1 との距離を変化させることなく前記情報を検出可能な光学測定装置である。具体的には例えば図 2 に示すように、被測定光源 A が前側焦点位置付近に配置されるコリメータレンズ系 B と、コリメータレンズ系 B の後側焦点面上に生じた前記被測定光源 A の強度分布像を再結像させるリレーレンズ系 C と、前記再結像された像を撮影するテレビジョン撮像装置 D と、同撮像装置 D の出力を出力する出力装置 E を備えている。この光学測定装置は、前記コリメータレンズ系 B の焦点面（撮像面）上の照度分布は被測定光源 A の角度強度分布に比例する。即ち、光源の FFP そのものが焦点面上にできていることになり、FFP 光学測定系によって結像された像は発光点を中心として半球面上のスクリーンに投影された放射角度分布と相似であって、機械走査方式を二次元的に行ったことと等価になる、という原理を利用して光の放射角度の二次元分布を直接測定可能としたものである。このような光学測定装置の一例として浜松ホトニクス株式会社製の光学測定装置（型番 A 3 2 6 7 - 0 5、- 0 6、- 0 7、- 1 1）がある。本発明の光モジュール組立方法においては、このような光学測定装置を使用することによって、同装置によって検出される角度強度分布のピーク位置に基づいて発光素子 1 から出射された光の出射角度を知ることができる。また、観察像の直径から前記光の広がり角度を知ることができる。尚、FFP 光学測定系のさらに詳細な説明については特公平 3 - 4 8 5 8 号公報に開示されている。

2. 図 1 (b) に示すように、発光素子 1 をその出射点を回転中心として検出された前記傾き角度 θ だけ回転させて、当該発光素子 1 から出射された光の光軸 X を基準軸 Y と一致させる（前記傾き角度 θ を 0 度にする）。

3. 図 3 (a) に示すように、発光素子 1 と FFP 光学測定系 3 との間に前記第 1 光学部品 2_1 を配置し、発光素子 1 から出射され当該第 1 光学部品 2_1 を通過した光を FFP 光学測定系 3 に入射させて、その光の広がり角度及び光軸を検出する。

4. 図 3 (b) に示すように、第 1 光学部品 2_1 を前記基準軸 Y と垂直な面上で移動させて、同第 1 光学部品 2_1 を通過した光の光軸を基準軸 Y に一致させる

。ここで、発光素子 1 から出射された光の光軸 X は既に基準軸 Y に合わせ込まれているので、結果的に発光素子 1 から出射された光（第 1 光学部品 2₁ に入射する前の光）の光軸 X と、第 1 光学部品 2₁ の通過した後の光の光軸とが一致する。

5. 図 3 (b) に示すように、発光素子 1 から出射された光の光軸 X と第 1 光学部品の通過した光の光軸とを一致させた状態を保持したまま、同第 1 光学部品 2₁ を前記基準軸 Y と平行な方向へ移動させて、同光学部品 2₁ を通過した後の光の広がり角度がより小さくなる位置（望ましくは最少になる位置）に同第 1 光学部品 2₁ を移動させる。これによって、第 1 光学部品 2₁ の焦点位置（図中の f）に発光素子 1 の出射点（出射端面）が合わせ込まれ、当該第 1 光学部品 2₁ を通過した光はケラれない理想的な平行光となる。

6. 図 4 に示すように、第 1 光学部品 2₁ と FFP 光学測定系 3 との間に前記第 2 光学部品 2₂ を配置し、当該第 2 光学部品 2₂ を通過した光を FFP 光学測定系に入射させて、その光の光軸を検出する。

7. 第 2 光学部品 2₂ を前記基準軸 Y と垂直な面上で移動させて、同第 2 光学部品 2₂ を通過した光の光軸を基準軸 Y と一致させる。ここで、発光素子 1 から出射された光の光軸 X 及び第 1 光学部品 2₁ を通過した光の光軸は既に基準軸 Y に合わせ込まれているので、結果的に発光素子 1 から出射された光の光軸 X、第 1 光学部品 2₁ を通過した光の光軸、第 2 光学部品 2₂ を通過した光の光軸は、全て基準軸 Y と一致する。以上によって、発光素子 1、第 1 光学部品 2₁、第 2 光学部品 2₂ は、発光素子 1 から出射された光を最も効率的に光ファイバに入射させることが可能な理想的な位置関係に配置される。

8. 第 1 光学部品 2₁ 及び第 2 光学部品 2₂ を YAG レーザーによる溶接固定や接着剤による接着等の任意の固定手段によって当該位置に固定する。

【 0 0 1 3 】

（実施形態 2）

図 5 (a) に示すように、発光素子 1 から出射された光の光軸と第 1 光学部品 2₁ を通過した光の光軸を一致させた状態を保持したまま、同第 1 光学部品 2₁ を基準軸 Y と平行な方向へ移動させる場合、第 1 光学部品 2₁ をその通過光の広が

り角度が最少になる位置よりも任意の距離Aだけ発光素子1に接近させたり、遠ざけたりすることによって、発光素子1から出射された光を当該第1光学部品2₁によって集光させて集束光とすることもできる。この場合、FFP光学測定系3によって第1光学部品2₁を通過した光の広がり角度を測定しながら同第1光学部品2₁を基準軸Yと平行な方向へ移動させることによって所望の集束角度を得ることができる。

【0014】

図5(b)に示すように、第2光学部品2₂をその通過光の光軸が基準軸Yと一致する位置から同基準軸Yと垂直な方向へ任意の距離Bだけずらすことによって、第2光学部品2₂に入射した光を任意の角度で出射させることができる。この場合、第2光学部品2₂を通過した光の光軸をFFP光学測定系3によって測定しながら当該第2光学部品2₂を前記方向へ移動させることによって所望の出射角度を得ることができる。

【0015】

前記各実施形態に示す何れの組立方法においても、FFP光学測定系による測定に先だって、ビジコンカメラやCCDカメラといったNFP (Near Field Pattern) 光学測定系による測定を行い、これによって検出されたNear Field Patternに基づいて発光素子及び光学部品の双方又は一方の大まかな位置合わせをすることができる。また、必要に応じてFFP光学測定系に入射する光の強度のフィルタによって減衰させることもできる。

【0016】

(実施形態3)

以下、図6(a)(b)に基づいて、本発明の光モジュールの組立装置の実施形態の一例を説明する。この組立装置は同図に示すように、発光素子1(図1等)を搭載可能なステージ4と、同発光素子1から出射された光を平行光又は集束光とするための光学部品2₁又は2₂(図3、図4)を供給する光学部品供給部10と、光学部品供給部10によって供給される光学部品2₁又は2₂を把持し、これを直交する3つの軸方向へ移動可能なハンド5と、前記発光素子1から出射された光の広がり角度及び出射角度の双方又は一方を検出可能であり、さらに光学

部品 2 を通過した光の広がり角度及び光軸の双方又は一方をも検出可能な FFP 光学測定系 3 と、FFP 光学測定系 3 に入射する光の強度を所定レベルに減衰させるフィルタ 1 2 と、NFP 光学測定系 1 4 と、ハンド 5 によって所定位置に位置合わせされた光学部品 2₁又は 2₂を溶接固定する YAG レーザー部 1 6 とを備え、前記本発明の光モジュール組立方法の各段階を実行可能なものである。

【 0 0 1 7 】

前記 FFP 光学測定系 3 と NFP 光学測定系 1 4 は、光分配器 2 0 を介して観察軸がほぼ一致する（同軸となる）ように構成されている。従って、比較的広い観察視野を持つ NFP 光学測定系 1 4 で光学素子 1 及び光学部品 2 の双方又は一方を位置合わせし、その後、FFP 光学測定系 3 で精密な位置合わせを行うことによって、効率良く光モジュールを組立てることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の光モジュールの組立装置を構成する前記各構成要素のうち、FFP 光学測定系 3 を除く各構成要素は従来からこの種の組立装置に使用されているものと同様である。従って、ここでは主に各構成要素の動作について説明する。

【 0 0 1 9 】

これら構成要素は図示されていない制御部によって制御されている。前記ステージ 4 は 3 次元的に発光素子 1 の位置を移動させる。また、ステージ 4 は FFP 光学測定系 3 によって当該ステージ 4 に搭載された発光素子 1 から出射された光の出射角度（光軸 X の基準軸 Y に対する傾き角度 θ （図 1 a））が検出されると、制御部からの指令に基づいて図 6 の矢印 a 方向又は矢印 b 方向へ回転して、前記傾き角度 θ が所定角度になるように搭載されている発光素子 1 の向きを修正する。

【 0 0 2 0 】

前記ハンド 5 も制御部によって制御されており、ステージ 4 による発光素子 1 の向き修正が終了すると、光学部品供給部 1 0 から供給される第 1 光学部品 2₁を把持し、これを図 3（a）に示すように発光素子 1 の手前に配置する。次に当該第 1 光学部品 2₁を通過した光の広がり角度及び光軸が FFP 光学測定系 3 によって検出されると、その光軸と前記基準軸 Y とが所定の角度をなす位置に同光学部

品 2_1 を移動させる（図3b）。その後、同ハンド5は第1光学部品 2_1 を通過した光の光軸と基準軸Yとを一致させた状態を保持しつつ、同光の広がり角度が所定角度になる位置まで当該光学部品 2_1 を基準軸Yと平行な方向へ移動させる（図3b）。

【0021】

次に、ハンド5は光学部品供給部10から供給される第2光学部品 2_2 を把持し、これを図4に示すように前記第1光学部品 2_1 の手前に配置する。その後、当該第2光学部品 2_1 を通過した光の広がり角度及び光軸がFFP光学測定系3によって検出されると、その光軸と基準軸Yとが所定の角度をなす位置に同光学部品 2_2 を移動させる（図4）。

【0022】

前記YAGレーザーも制御部によって制御されており、光学部品 2_1 、 2_2 が前記のようにして所定位置に配置されると、これらをパッケージに溶接固定する。

【0023】

制御部は必要に応じて、前記FFP光学測定系3によって得られる情報に基づく光学部品 2_1 、 2_2 の位置合わせに先だって、NPF光学測定系14の検出結果に基づいてハンド5を駆動し、光学部品 2_1 、 2_2 の大まかな位置合わせを行う。また、作業者は必要に応じて図2に示す出力装置Eに表示されるFFP光学測定系3の検出結果を確認しながら前記作業を行うこともできる。

【0024】

前記実施形態に示した本発明の光モジュール組立方法及び組立装置では、光学部品の主面に対して垂直方向に光軸が形成されるように光モジュールを組立てたが、本発明はこれに限定されず、光学部品の主面に対して所定の角度で光軸が形成されるように光モジュールを組立てることも含まれる。

【0025】

【発明の効果】

本件出願の光モジュール組立方法は次のような効果を有する。

（1）発光素子から出射された光の出射角度、光学部品を通過した光の広がり角度や光軸といった発光素子と光学部品の相対的位置合わせに必要な情報をこれ

ら発光素子や光学部品との距離を変化させることなく測定可能なFFP光学測定系によって得るので、これらの情報を得るために2箇所以上の観察位置で測定を行う必要のある従来の組立方法に比べて組立時間の短縮が図られる。

(2) カメラを移動させる必要がないので、カメラの移動軸のずれに起因する測定誤差がなく、高精度な測定に基づく高精度な組立が可能となる。

(3) 観察位置が1箇所なので、2箇所以上の観察位置で測定を行う必要のある従来の組立方法のように、各観察位置における光の輝度、像の形状、像の大きさの変化によって測定精度が劣化するような不都合がない。

(4) 光の輝度変化によって測定精度が劣化することがないため、回折現象によって広がる発光素子の出射光の光軸を正確に測定し、光学部品の位置合わせに先立って、発光素子から出射された光の光軸を基準軸に高精度で合わせ込むことが可能となる。従って、発光素子から出射された光の光軸及び各光学部品を通過した光の光軸の全てを高精度で基準軸に一致させて、又は所定の状態に調整して理想的な光学的結合を実現できる。

【0026】

本発明の光モジュールの組立装置はFFP光学測定系を備えることによって、前記効果を有する本発明の光モジュール組立方法を実行可能なので、前記効果と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a) (b) は本発明の光モジュール組立方法における発光素子の向きを修正する段階を示す説明図。

【図2】

FFP光学測定系の概略を示す説明図。

【図3】

(a) (b) は本発明の光モジュール組立方法における第1光学部品の位置合わせ段階を示す説明図。

【図4】

本発明の光モジュール組立方法における第2光学部品の位置合わせ段階を示す

説明図。

【図 5】

(a) は第 1 光学部品的位置合わせの他例を示す説明図、(b) は第 2 光学部品の位置合わせの他例を示す説明図。

【図 6】

本発明の光モジュールの組立装置の概略を示す図であって、(a) は平面図、(b) は側面図。

【図 7】

LD モジュールにおける LD、コリメートレンズ、集光レンズの理想的な位置関係を示す説明図。

【図 8】

(a) (b) は図 7 に示す理想的位置関係に LD、コリメートレンズ、集光レンズを配置するための従来の方法を示す説明図。

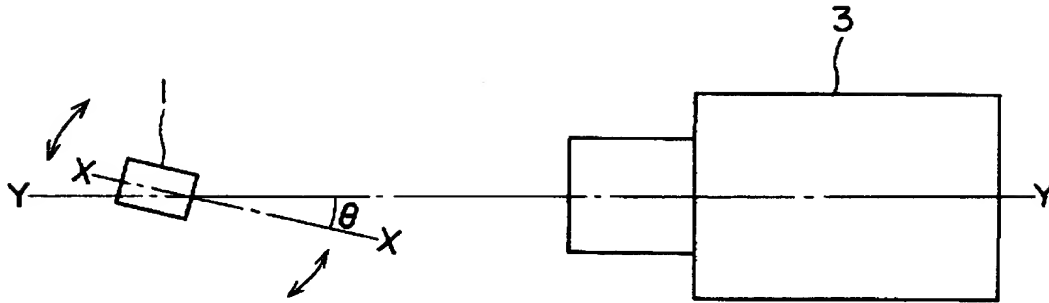
【符号の説明】

- 1 発光素子
- 2₁ 第 1 光学部品
- 2₂ 第 2 光学部品
- 3 FFP 光学測定系
- 4 ステージ
- 5 ハンド

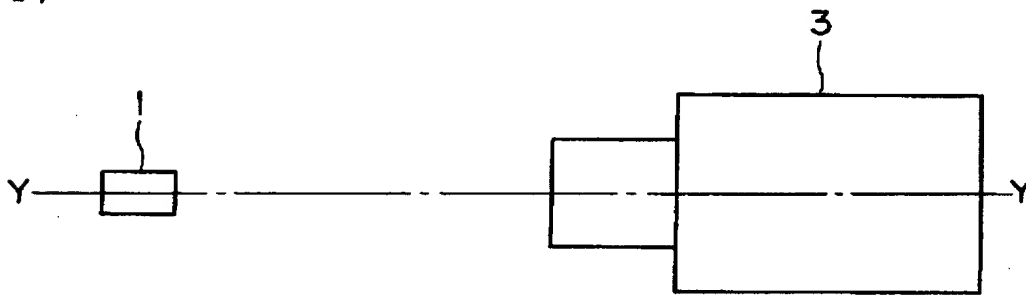
【書類名】 図面

【図 1】

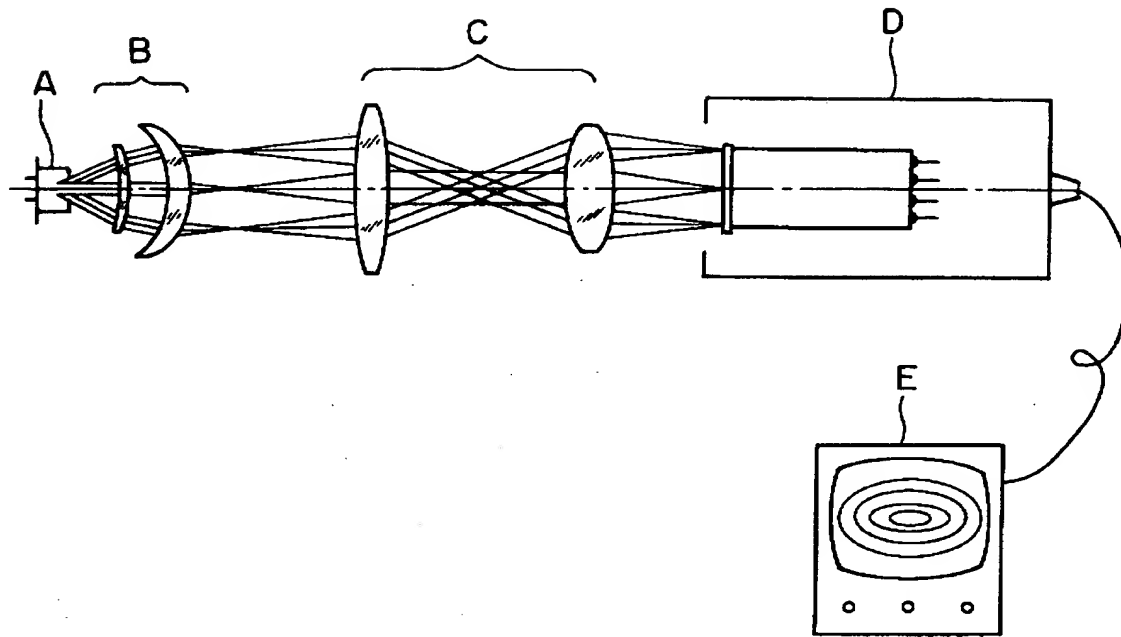
(a)



(b)

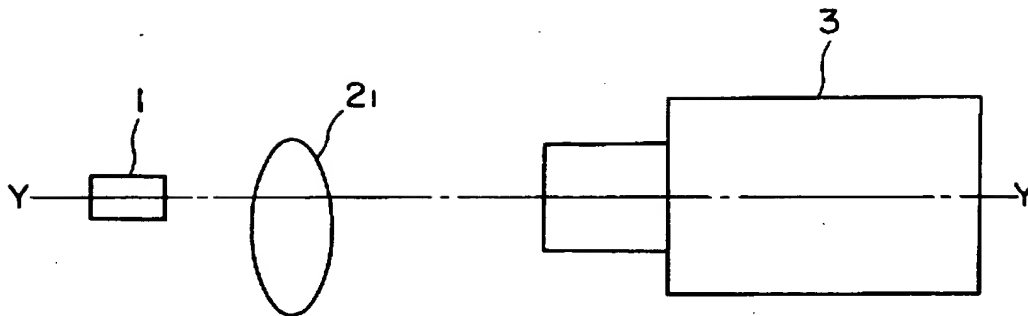


【図 2】

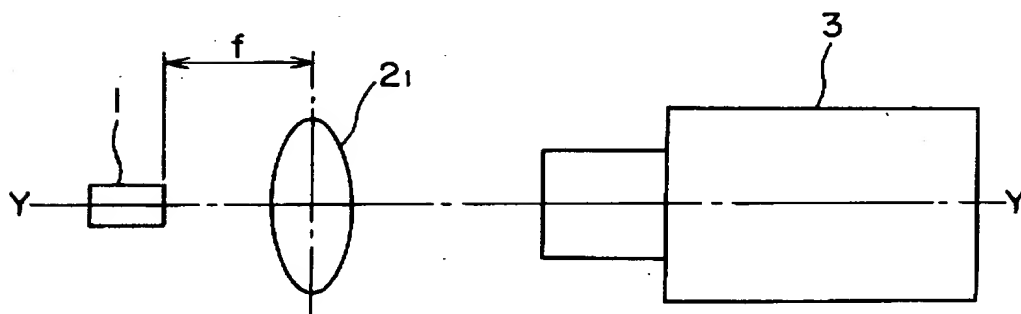


【図 3】

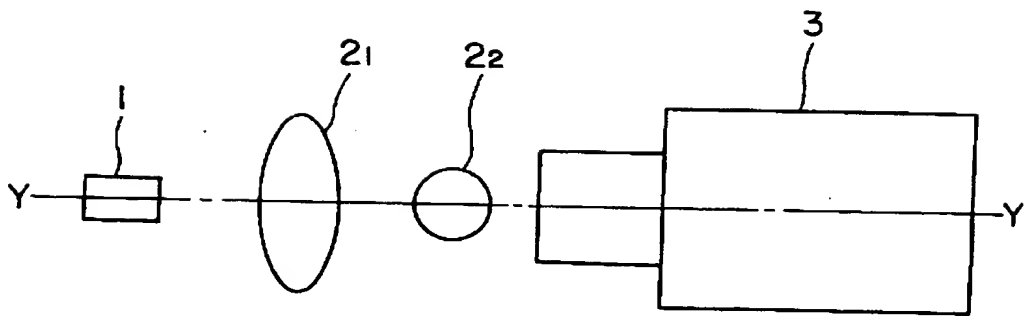
(a)



(b)

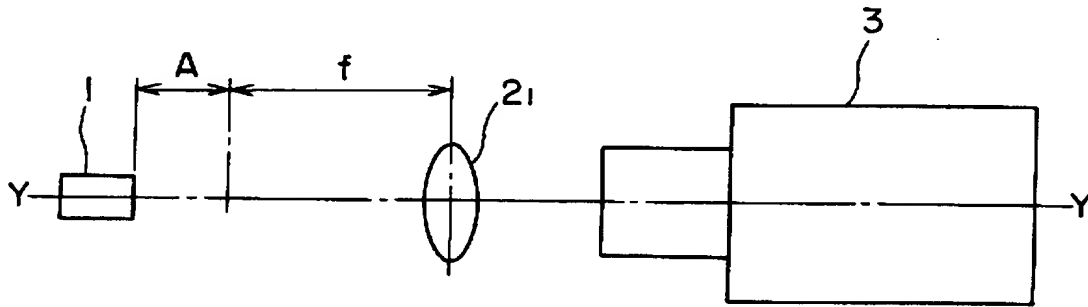


【図 4】

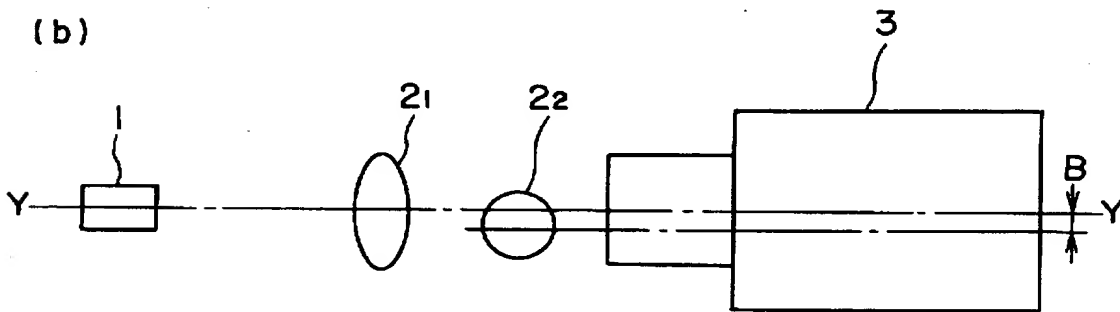


【図 5】

(a)

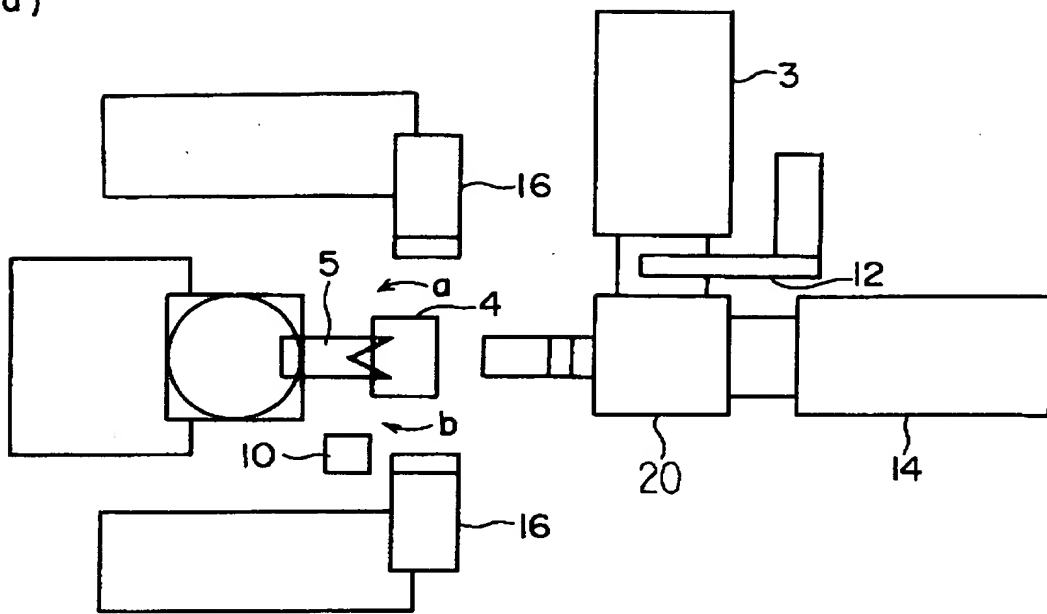


(b)

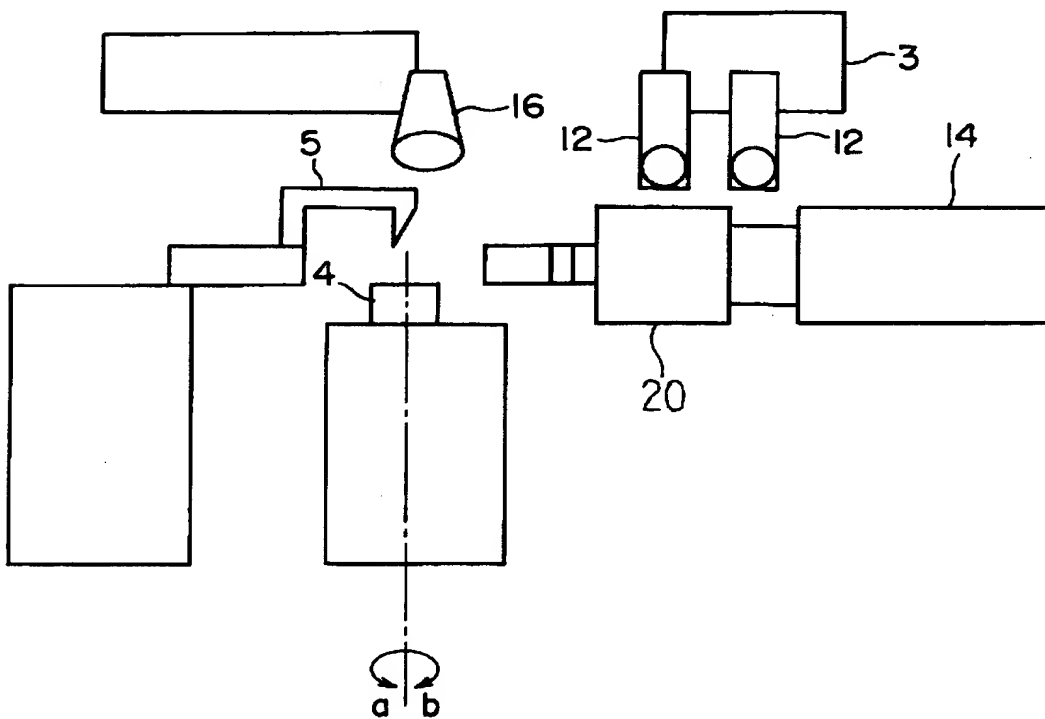


【図 6】

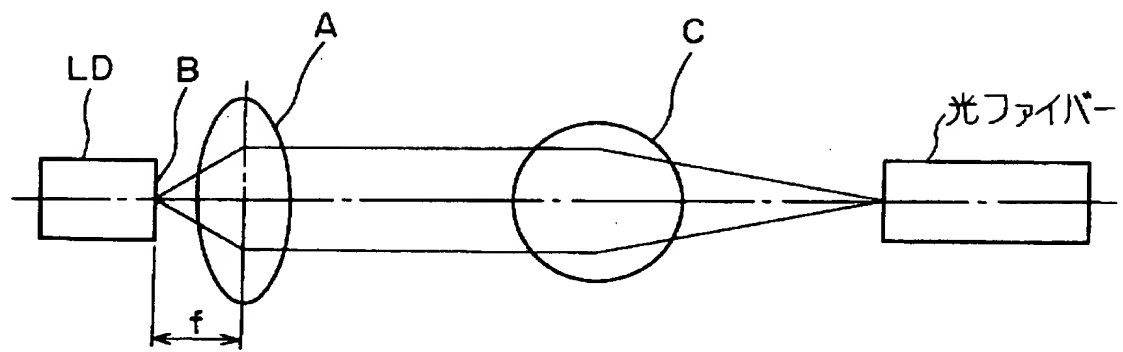
(a)



(b)

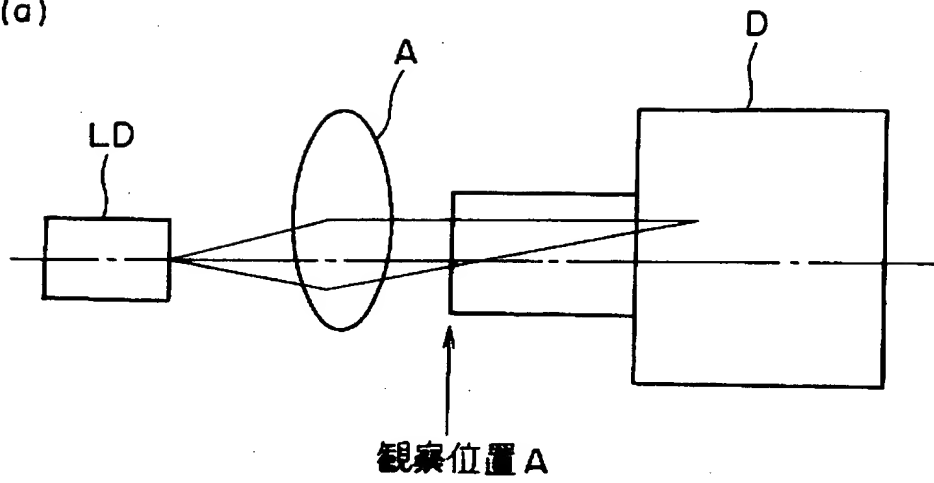


【図 7】

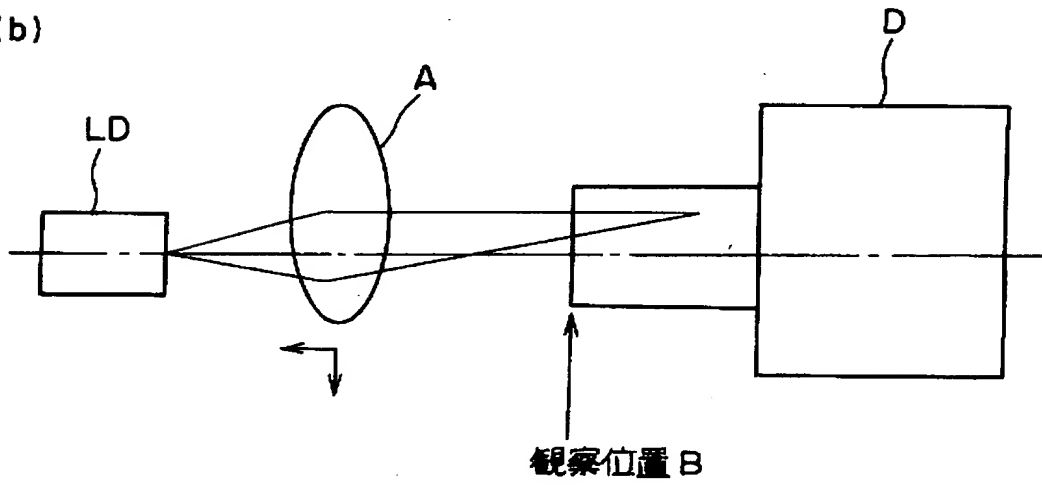


【図 8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子と光学部品の相対的位置合わせにおいて無駄なタクトが存在し、位置合わせの精度も低かった。

【解決手段】 本発明の光モジュール組立方法は、発光素子 1 と、同発光素子 1 から出射された光を平行光又は集束光にするための光学部品 2 とを理想的な位置関係に配置するために必要な光軸情報や光の広がり角度に関する情報をこれら発光素子や光学部品との間の距離を変化させることなく測定可能なFFP光学測定系によって得るようにしたものである。本発明の光モジュールの組立装置は、前記発光素子 1 を搭載可能なステージ 4 と、前記光学部品 2 を把持し、これを少なくとも一軸方向に移動可能なハンド 5 と、前記FFP光学測定系 3 を備えたものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

氏 名 古河電気工業株式会社